

金银花化学成分的研究进展[△]

夏远¹, 李弟灶², 裴振昭³, 张艳玲^{1*}

(1. 内蒙古大学化学化工学院, 内蒙古 呼和浩特 010021; 2. 南开大学药学院, 天津 300071; 3. 河北工程大学理学院, 河北 邯郸 056038)

[摘要] 查阅国内外报道金银花化学成分的研究文献, 并对报道的各类型化合物进行分类整理, 发现从金银花中分离得到了挥发油、萜类、环烯醚萜苷类、三萜皂苷类、黄酮类、有机酸类、无机元素及其他等多种化学成分, 为金银花这一传统中药的深入研究开发提供了有价值的参考依据。

[关键词] 金银花; 化学成分; 研究进展

金银花为忍冬科植物忍冬 *Lonicera japonica* Thunb. 的干燥花蕾或带初开的花, 药用历史悠久, 首载于梁代陶弘景的《名医别录》, 为常用中药品种之一。本品味甘、性寒, 归肺、心、胃经, 具有清热解毒、疏散风热的功能, 主要用于治疗痈肿疔疮、喉痹、丹毒、热毒血痢、风热感冒、温病发热等症^[1-2]。现代药理研究表明金银花具有抗病原微生物、抗炎、解热、保肝、抗生育、止血、免疫调节、降血脂、中枢兴奋等作用; 临床上主要用于多种感染、各种炎症、高热症、高脂血症、肿瘤放疗、化疗口干症等。此外, 植物忍冬的枝藤和叶亦入药(中药称为忍冬藤)。近年来, 许多科研工作者对金银花从资源、药效成分、药理等多方面进行了大量的研究, 其中, 从忍冬各个药用部位已分离鉴定了环烯醚萜苷、三萜及其皂苷、黄酮及其苷、有机酸、无机元素等多种类型化合物^[3-4]。而忍冬花蕾、枝藤及叶中所具有的化学成分有所不同。本文仅对从中药金银花中分离鉴定的各种化学成分进行综述。

1 金银花化学成分

1.1 挥发油

挥发油是金银花的有效成分之一, 其化学成分复杂, 主要含芳樟醇、棕榈酸等, 并由醇、醛、酯、酮、烷、烯、炔等多种化学成分组成^[5]。侯冬岩等^[6]报道了用蒸馏萃取法萃取金银花中挥发性物质,

用 GC-MS 法确定金银花挥发油中含有 50 余种化学成分, 用峰面积归一化法通过化学工作站数据处理系统, 得到各化学成分在挥发油中的相对百分含量。其中主要成分为酸类化合物, 占挥发油总量的 59.76%; 其次为酮类化合物, 占 15.58%; 醇类化合物占 12.85%; 萜类化合物占 1.57%; 萜类氧化物占 1.32%; 醛类化合物占 1.74%; 烷烃化合物占 7.18%; 共占挥发油总量的 98.44%。从金银花中分离鉴定的萜类成分详见表 1。

1.2 环烯醚萜类

从金银花中分离得到多个环烯醚萜类化合物, 其中闭环环烯醚萜苷类有马钱素(loganin, **56**), 7-表马钱素(7-epiloganin, **57**), 8-表马钱素(8-epiloganin, **58**)^[15-16]; 裂环环烯醚萜苷类有裂环马钱素(secologanin, **59**), 裂环马钱素二甲缩醛(secologanin dimethyl acetal, **60**), 獐牙菜苷(sweroside, **61**), 裂环马钱苷-7-甲酯(secologanoside-7-methyl ester, **62**), 金吉苷(kingside, **63**), 莫诺苷(morroneiside, **64**), 去氢莫诺苷(dehydromorroneiside, **65**), 断马钱子苷半缩醛内酯(vogeloside, **66**), 表断马钱子苷半缩醛内酯(epi-vogeloside, **67**), 裂环氧化马钱素(secoxyloganin, **68**)^[15-17], 裂环马钱酸(secologanic acid, **69**), 裂环马钱苷(secologanoside, **70**)^[18], loniceracetalide A(**71**)、B(**72**)^[15], loniphenyruviridoside

[△][基金项目] 内蒙古大学高层次人才引进科研启动项目(Z20100108)

*[通讯作者] 张艳玲, Tel: (0471)4992982, E-mail: zhyllthu@126.com

表1 金银花挥发油的萜类成分

编号	类别	化学成分	文献	编号	类别	化学成分	文献
1	链状	芳樟醇 linalool	[7]	25		2, 3-二氢金合欢醇	[9]
2	单萜	香茅醇 citronellol	[8]			2, 3-dihydrofarnesol	
3		橙花醇 nerol	[9]	26		金合欢醇乙酸酯	[9]
4		橙花醇乙酯 neryl acetate	[10]			farnesyl acetate	
5		3, 7-二甲基-1, 6-辛二烯醇(3)	[8]	27		α -金合欢烯 α -farnesene	[14]
		3, 7-dimethyl-1, 6-octadien-3-ol		28		反-反金合欢醇	[9]
6		3, 7-二甲基-6-辛烯醇(1)	[8]			<i>trans-trans</i> -farnesol	
		3, 7-dimethyl-6-octen-1-ol		29		橙花叔醇 nerolidol	[9]
7		香叶醇 geraniol	[7]	30	单环	姜烯 zingiberene	[12]
8	单环	α -松油醇 α -terpineol	[7]	31	倍半	β -倍半水芹烯	[6]
9	单萜	二氢香茅醇 dihydrocarveol	[8]		萜	β -sesquiphellandrene	
10		薄荷醇 menthol	[11]	32		germacrene-D	[12]
11		松油烯 terpinene	[10]	33		榄香醇 elemol	[9]
12		柠檬烯 limonene	[12]	34		β -榄香烯 β -elemene	[9]
13		1, 8-桉叶油素 1, 8-cineole	[13]	35		γ -榄香烯 γ -elemene	[11]
14		顺-2-甲基-2-乙炔基-5-(α -羟基异丙基) 四氢呋喃	[7]	36	双环	γ -依兰油烯 γ -muurolene	[11]
		<i>cis</i> -2-methyl-2-vinyl-5-(α -hydroxy isopropyl)-tetrahydrofuran		37	倍半	α -依兰油烯 α -muurolene	[9]
15		反-2-甲基-2-乙炔基-5-(α -羟基异丙基) 四氢呋喃	[7]	38	萜	γ -葎澄茄烯 γ -cadinene	[9]
		<i>trans</i> -2-methyl-2-vinyl-5-(α -hydroxy isopropyl)-tetrahydrofuran		39		δ -葎澄茄烯 δ -cadinene	[9]
16		顺-芳樟醇氧化物	[9]	40		α -依兰烯 α -ylangene	[11]
		<i>cis</i> -linalool oxide		41		β -桉叶醇 β -eudesmol	[13]
17		反-芳樟醇氧化物	[9]	42		β -丁香烯 β -caryophyllene	[13]
		<i>trans</i> -linalool oxide		43		愈创醇 guaiol	[11]
18	双环	α -蒎烯 α -pinene	[13]	44		苍术醇 hinesol	[11]
19	单萜	β -蒎烯 β -pinene	[13]	45		丁香烯氧化物	[6]
20		萹烷 carane	[10]			caryophyllene oxide	
21		2-萹烯-4-醇 2-carene-4-ol	[6]	46	三环	可巴烯 copaene	[9]
22		δ -3-萹烯 δ -3-carene	[12]	47	倍半	α -柏木脑 α -cedrol	[12]
23	无环	顺-反金合欢醇	[9]	48	萜	长叶烯 longifolene	[10]
	倍半	<i>cis-trans</i> -farnesol		49		广藿香烯 patchoulene	[13]
24	萜	金合欢醛 farnesal	[9]	50		α -库毕烯 α -cububene	[10]
				51		α -葎澄茄烯 α -cadinene	[9]
				52		香橙烯 aromadendrene	[13]
				53		β -古芸香烯 β -gurjunene	[13]
				54		喇叭茶醇 ledol	[10]
				55	链状	植醇 phytol	[14]
					二萜		

A(73)、B(74)、C(75)、D(76)^[19]。从金银花水提取物中亦分离得到1个罕见的通过碳碳键相连的二聚体环烯醚萜昔(*E*)-aldosecologanin(77)^[18,20]。此外,从金银花水提取物中还分离得到了一系列含氮类衍生

物 lonijaposide A(78)、B(79)、C(80)、D(81)、E(82)、F(83)、G(84)、H(85)、I(86)、J(87)、K(88)、L(89)、M(90)、N(91)^[19,21], 化学结构见图1。

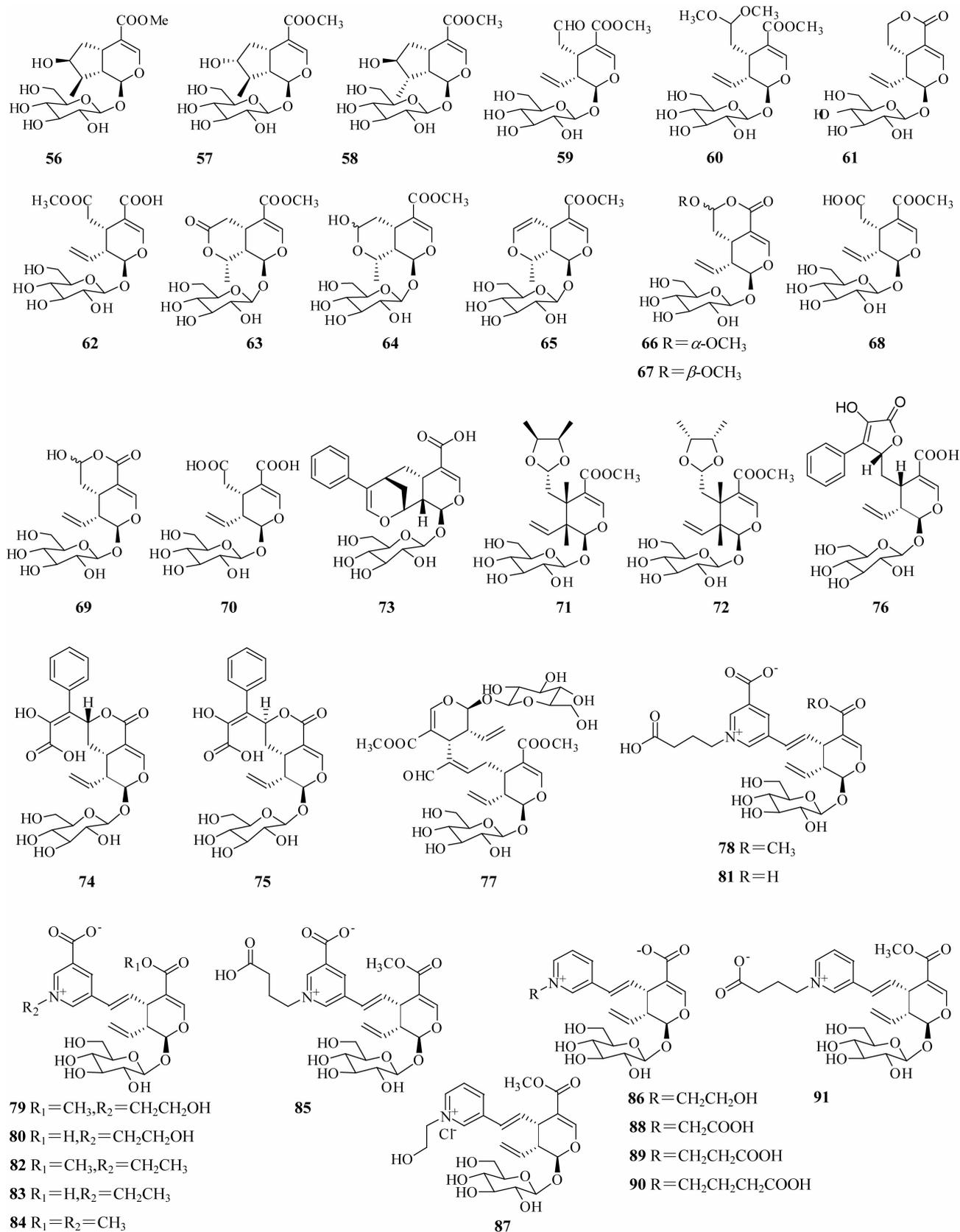


图1 金银花中环烯醚萜类化合物结构

1.3 三萜及三萜皂苷类

截至2011年已经从金银花花蕾中分离得到8个三萜和三萜皂苷类化合物,具体如下:3-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖基-常春藤皂苷元-28-O- β -D-吡喃木糖基-(1 \rightarrow 6)- β -D-吡喃葡萄糖酯苷 [3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- α -L-arabinopyranosyl-hederagenin-28-O- β -D-xylopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranosyl ester, **92**]、3-O- α -L-吡喃阿拉伯糖基-常春藤皂苷元-28-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)-[β -D-吡喃木糖基-(1 \rightarrow 6)]- β -D-吡喃葡萄糖酯苷 {3-O- α -L-arabinopyranosyl-hederagenin-28-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)-[β -D-xylopyranosyl-(1 \rightarrow 6)]- β -D-glucopyranosyl ester, **93**}、3-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖基-常春藤皂苷元-28-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)-[β -D-吡喃木糖基-(1 \rightarrow 6)]- β -D-吡喃葡萄糖酯苷 [3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- α -L-arabinopyranosyl-hederagenin-28-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)-[β -D-xylopyranosyl-(1 \rightarrow 6)]- β -D-glucopyranosyl ester, **94**]、3- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 \rightarrow 4)- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 \rightarrow 3)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖基-常春藤皂苷元-28-O- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 \rightarrow 6)- β -D-吡喃葡萄糖酯苷 [3- β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 4)- β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 3)- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- α -L-arabinopyranosyl-hederagenin-28-O- β -D-glucopyranosyl ester, **95**]、常春藤皂苷元-3-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖基 [hederagenin-3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- α -L-arabinopyranoside, **96**]、3-O- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖基-常春藤皂苷元-28-O- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 \rightarrow 6)- β -D-吡喃葡萄糖基酯苷 [3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- α -L-arabinopyranosyl-hederagenin-28-O- β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranosyl ester, **97**]、3-O- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 \rightarrow 3)- α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖基-常春藤皂苷元-28-O- β -D-吡喃葡萄糖基-(1 \rightarrow 6)- β -D-吡喃葡萄糖基酯苷 [3-O- β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 3)- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- α -L-arabinopyranosyl-hederagenin-28-O- β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranosyl ester, **98**]^[22-24]和3-O-[α -L-吡喃鼠李糖基-(1 \rightarrow 2)- α -L-吡喃阿拉伯糖基]-28-O-[β -D-吡喃葡萄糖基-(1 \rightarrow 6)- β -D-吡喃葡萄糖基]-齐墩果酸 {3-O-[α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- α -L-arabinopyranosyl]-28-O-[β -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranosyl]-oleanolic acid, **99**]^[25],化学结构见图2。

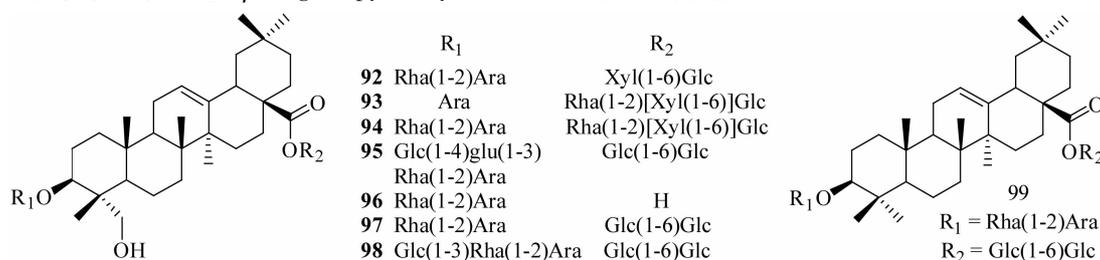


图2 金银花中三萜及三萜皂苷类化合物结构

1.4 黄酮类

从金银花中分离得到了系列的黄酮类和黄酮醇类化合物。其中,黄酮类化合物有:木犀草素(luteolin, **100**)、3'-甲氧基木犀草素(3'-methoxy luteolin, **101**)、5, 3'-二甲氧基木犀草素(5, 3'-dimethoxy luteolin, **102**)、木犀草素-7-O- α -D-葡萄糖苷(luteolin-7-O- α -D-glucoside, **103**)、木犀草素-7-O- β -D-半乳糖苷(luteolin-7-O- β -D-galactoside, **104**)、木犀草苷(luteoloside, **105**)、木犀草素-5-O- β -D-葡萄糖苷(luteolin-5-O- β -D-glucopyranoside, **106**)、忍冬苷(lonicerin, **107**)、苜蓿苷(tricin-7-O- β -D-glucopyranoside, **108**)、苜蓿素-7-O-新橙皮糖苷

(tricin-7-O-neohesperidoside, **109**)、金圣草素-7-O-新橙皮糖苷(chrysoeirol-7-O-neohesperidoside, **110**)、flavoyadorinin-B(**111**)、rhoifolin(**112**)、corymbosin(**113**)、5-羟基-7, 3', 4'-三甲氧基黄酮(5-hydroxyl-7, 3', 4'-trimethoxyflavone, **114**)、5-羟基-7, 4'-二甲氧基黄酮(5-hydroxyl-7, 4'-dimethoxyflavone, **115**)^[25-32],黄酮醇类化合物有:槲皮素(quercetin, **116**)、槲皮素-3-O- β -D-葡萄糖苷(quercetin-3-O- β -D-glucoside, **117**)、槲皮素-7-O- β -D-葡萄糖苷(quercetin-7-O- β -D-glucoside, **118**)、金丝桃苷(hyperoside, **119**)、芦丁(rutin, **120**)^[25-26,28-30],化学结构见图3。

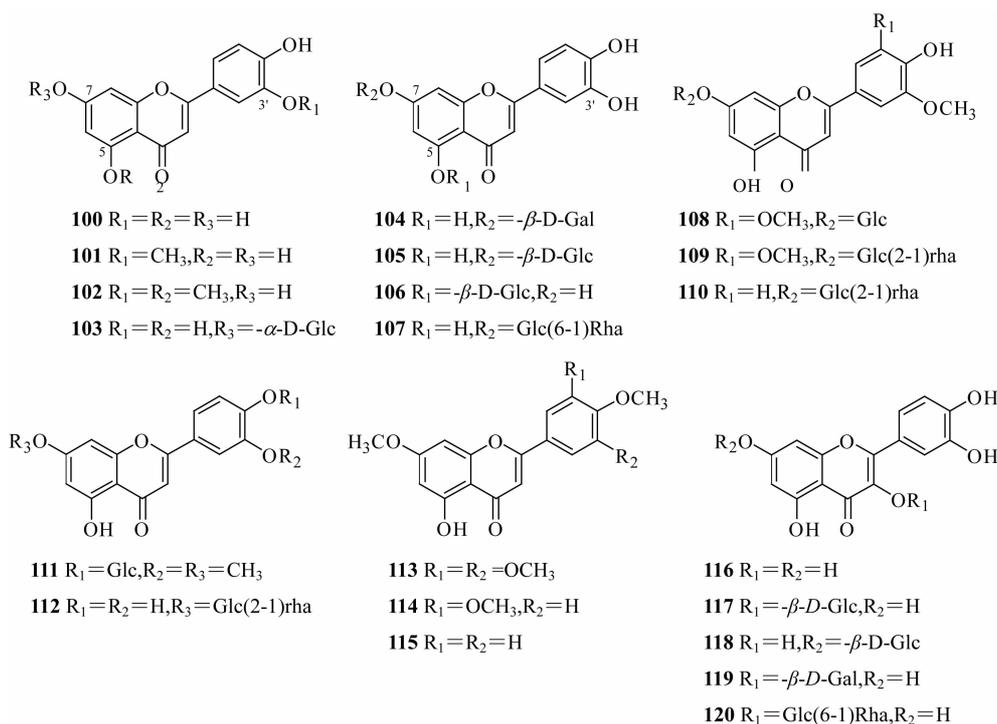


图3 金银花中黄酮类化合物结构

1.5 有机酸类

金银花中所含的有机酸除长链脂肪酸如棕榈酸 (palmitic acid, **121**)、豆蔻酸 (myristic acid, **122**)^[27] 外, 还含有原儿茶酸 (protocatechuic acid, **123**)、咖啡酸 (caffeic acid, **124**)、咖啡酸甲酯 (caffeic acid methyl ester, **125**)、3-(3, 4-二羟基苯基) 丙酸 [3-(3, 4-dihydroxyphenyl) propionic acid, **126**]、4-羟基桂皮酸 (4-hydroxy cinnamic acid, **127**) 和 4-羟基桂皮酸甲酯 (4-hydroxy cinnamic acid methyl ester, **128**)^[30-31]。而大多数有机酸为咖啡酸衍生物, 包括: 绿原酸 (chlorogenic acid, **129**)、绿原酸四乙酰酯 (chlorogenin tetraacetate, **130**)、绿原酸甲酯 (methyl chlorogenate, **131**)、3-咖啡酰奎尼酸 (3-caffeoyl-quinic acid, **132**)、3-咖啡酰奎尼酸甲酯 (3-caffeoylquinic acid methyl ester, **133**)、4-咖啡酰奎尼酸 (4-caffeoyl-quinic acid, **134**)、4, 5-二咖啡酰奎尼酸 (4, 5-dicaffeoylquinic acid, **135**)、3, 5-二咖啡酰奎尼酸 (3, 5-dicaffeoylquinic acid, **136**)、3, 5-二咖啡酰奎尼酸甲酯 (3, 5-dicaffeoylquinic acid methyl ester, **137**)、3, 5-二咖啡酰奎尼酸丁酯 (3, 5-dicaffeoylquinic acid butyl ester, **138**)^[22,25,29-30,33]。此外, 还有香草酸 4-O- β -D-(6-O-苯甲酰吡喃葡萄糖基 [vanillic acid 4-O- β -D-(6-O-benzoyl)glucopyranoside],

139]^[30], 化学结构见图 4。

1.6 无机元素

金银花中含有丰富的微量元素, 对人体健康十分有益, 如 Fe、Mn、Cu、Zn、Ti、Sr、Mo、Ba、Ni、Cr、Pb、V、Co、Li、Ca 等 15 种无机元素^[34]。魏彩霞等^[35] 采用火焰原子吸收光谱法测定了 Zn、Fe、Cu、Ca、Mg 的含量。吕琳琳等^[36] 采用电感耦合等离子体发射光谱法测定了金银花中 Na、Ca、Fe、Mn、Zn、Cu 等 6 种微量元素, 结果金银花样品中 6 种微量元素的质量分数分别为 96.00, 11.99, 159.91, 14.48, 34.33, 55.71 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 。

1.7 其他化合物

从金银花花蕾中分离鉴定了 6 个脑苷 (cerebroside) 类化合物 lonijaposide A₁ (**140**)、A₂ (**141**)、A₃ (**142**)、A₄ (**143**)、B₁ (**144**)、B₂ (**145**)^[37], 化学结构见图 5。此外, 金银花花蕾中还含有 β -谷甾醇 (**146**)、胡萝卜苷 (**147**)、蔗糖 (**148**)^[5,25] 等成分。

2 总结与展望

中药金银花所含化学成分是其能够应用于临床上治疗各类疾病的物质基础, 因此, 对其化学成分, 尤其是药效成分的研究非常重要。本文综述了近 20 年来从金银花中分离得到的多种化学成分, 包括挥发

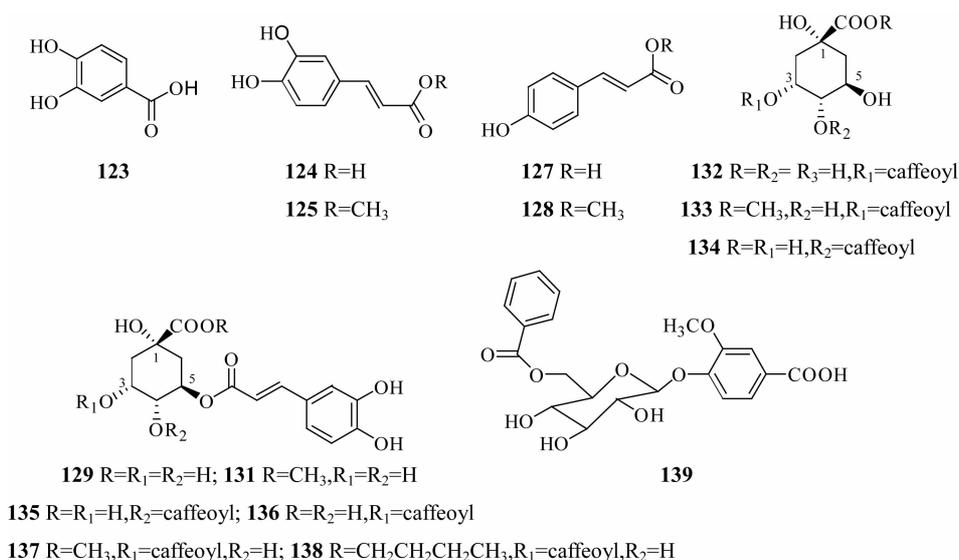


图4 金银花中有机酸类化合物结构

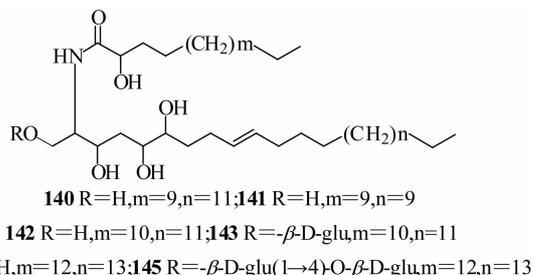


图5 金银花中萜苷类化合物结构

油、萜类 55 个、环烯醚萜苷类 36 个、三萜皂苷类 8 个、黄酮类 21 个、有机酸类 19 个、无机元素及其他类等，其中萜类成分最多。而这些化学成分具有抗菌、抗病毒、解热消炎、保肝利胆、降血脂、止血、抗氧化等药理作用^[3]。《中国药典》2010 版中以绿原酸和木犀草苷作为金银花的指标成分，但是绿原酸和木犀草苷并不能代表金银花所含有的所有成分，而且这两种成分也并非金银花所特有，所以有必要利用现代多种分离分析技术对金银花所含有的化学成分进行系统的分析鉴定，并从多个方面对金银花的质量进行综合的评价与控制。

从上述金银花化学成分的类型与数量也不难看出，随着近年来各种新型高效分离分析技术的发展，以及众多科研工作者的不懈努力，对该中药所含化学成分的研究越来越深入，许多原来难以分离鉴定的化学成分已经或将会不断地被发现，金银花的药效物质基础日渐清晰明朗，同时该药材及其所含化学成分的药理作用及其临床应用研究也在不断地深入进行，这些都为该药材的深入研究开发提供了参

考，对其进一步的临床应用与新药开发具有重要的指导意义。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中国药典[S]. 一部. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 205-206.
- [2] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草[M]. 第七册. 第 20 卷. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 529-536.
- [3] 王力川. 金银花的化学成分及功效研究进展[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(5): 2036-2037.
- [4] 朱迷英. 金银花化学成分的研究现状[J]. 价值工程, 2011, 284-285.
- [5] 阮鸣, 彭国平. 金银花挥发油的萜类化学成分研究进展[J]. 时珍国医国药, 2005, 16(1): 59-61.
- [6] 侯冬岩, 回瑞华, 杨梅, 等. 抗病毒草药金银花的化学成分分析[J]. 鞍山师范学院学报, 2003, 5(4): 46-48.
- [7] 吴元蓂, 方洪钜. 金银花挥发油化学成分研究[J]. 化学学报, 1980, 38(6): 573-580.
- [8] 张玲, 彭广芳, 林慧彬, 等. 山东金银花挥发油化学成分的研究[J]. 中国药学杂志, 1995, 30(11): 651-653.
- [9] 吉力, 潘炯光, 徐植灵. 忍冬花挥发油的 GC-MS 分析[J]. 中国中药杂志, 1990, 15(11): 680-682, 703.
- [10] 张玲, 彭广芳, 单卫华, 等. 山东金银花干花及鲜花挥发油成分比较研究[J]. 西北药学杂志, 1998, 13(6): 249-250.
- [11] 张玲, 彭广芳, 钟方晓, 等. 山东金银花挥发油的化学成分分析[J]. 时珍国药研究, 1996, 7(2): 89-91.
- [12] 刘家欣, 谷宜洁. 湘西金银花挥发油化学成分研究[J]. 分析科学学报, 1999, 15(1): 66-69.

- [13] 王国亮,朱信强,王金凤,等. 豫北平原栽培金银花精油化学成分分析[J]. 中国中药杂志,1992,17(5):268-271.
- [14] 邢俊波,李萍,张重义,等. 不同产地金银花挥发油 GC-MS 的比较分析[J]. 中草药,2002,33(9):784-785.
- [15] Kakuda R, Imai M, Yaoita Y, et al. Secoiridoid glycosides from the Flower Buds of *Lonicera japonica* [J]. *Phytochemistry*, 2000,55(8):879-881.
- [16] 李会军,李萍. 忍冬花蕾的化学成分研究[J]. 林产化学与工业,2005,25(3):29-32.
- [17] Li HJ, Li P, Wang MC, et al. A new secoiridoid glucoside from *Lonicera japonica* [J]. *Chin J Nat Med*, 2003, (3): 132-133.
- [18] 毕跃峰,田野,裴姗姗. 金银花中裂环烯醚萜苷类化学成分研究[J]. 中草药,2008,39(1):18-20.
- [19] Yu Y, Song WX, Zhu CG, et al. Homosecoiridoids from the flower buds of *Lonicera japonica* [J]. *J Nat Prod*, 2011, 74(10):2151-2160.
- [20] 李会军,李萍. 金银花中一个罕见的二聚体环烯醚萜苷[J]. 中国药理学杂志,2006,41(11):818-819.
- [21] Song WX, Li S, Wang SJ, et al. Pyridinium alkaloid-coupled secoiridoids from the flower buds of *Lonicera japonica* [J]. *J Nat Prod*, 2008, 71(5):922-925.
- [22] 娄红祥,郎伟君,吕木坚. 金银花中水溶性化合物的分离与结构确定[J]. 中草药,1996,27(4):195-199.
- [23] Teng RW, Wang DZ, Chen CX. Two triterpenoid saponins from *Lonicera Japonica* [J]. *Chin Chem Lett*, 2000, 11(4): 337-340.
- [24] 陈昌祥,王薇薇,倪伟,等. 金银花花蕾中的新三萜皂甙[J]. 云南植物研究,2000,22(2):201-208.
- [25] 邢俊波,李会军,李萍,等. 忍冬花蕾化学成分研究[J]. 中国新药杂志,2002,11(11):856-859.
- [26] 高玉敏,王名洲,王建平,等. 金银花化学成分的研究[J]. 中草药,1995,26(11):568-569.
- [27] 黄丽瑛,吕植楨,李继彪,等. 中药金银花化学成分的研究[J]. 中草药,1996,27(11):645-647.
- [28] 黄雄,李松林,李萍,等. HPLC 法同时测定金银花中的 8 种黄酮的含量[J]. 药学学报,2005,40(3):285-288.
- [29] 陈秋竹,林瑞超,王钢力,等. 金银花提取物化学成分研究[J]. 中药材,2010,33(6):920-922.
- [30] Lee EJ, Kim JS, Kim HP. Phenolic constituents from the flower buds of *Lonicera japonica* and their 5-lipoxygenase inhibitory activities [J]. *Food Chem*, 2010, 120(1): 134-139.
- [31] 冯卫生,陈欣,郑晓珂,等. 金银花化学成分研究[J]. 中国药理学杂志,2011,46(5):338-340.
- [32] Peng LY, Mei SX, Jiang B, et al. Constituents from *Lonicera japonica* [J]. *Fitoterapia*, 2000, 71(6):713-715.
- [33] 宋健,张会敏,郭承军,等. 金银花抗流感病毒活性成分峰的化合物归属研究[J]. 中成药,2011,33(6):1017-1021.
- [34] 吴二喜. 忍冬与灰毡毛忍冬微量元素的分析[J]. 中草药,1998,19(6):45-47.
- [35] 魏彩霞,赵惠茹,杨静. 金银花中锌、铁、铜、钙、镁含量的测定[J]. 陕西中医,2005,26(11):1232-1233.
- [36] 吕琳琳,罗威巍,张咏梅. ICP-AES 法测定金银花、金莲花中多种微量元素[J]. 安徽农业科学,2008,36(27):11796-11797.
- [37] Kumar N, Singh B, Gupta AP, et al. Lonicerosides, Novel cerebroside from *Lonicera japonica* [J]. *Tetrahedron*, 2006, 62(18):4317-4322.

Review on the Chemical Constituents of the Flower Buds of *Lonicera japonica*

XIA Yuan¹, LI Di-zao², PEI Zhen-zhao³, ZHANG Yan-ling¹

(1. College of Chemistry and Chemical Engineering, Inner Mongolia University, Hohhot 010021, China;

2. College of Pharmacy, Nankai University, Tianjin 300071, China;

3. College of Science, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

[Abstract] The chemical constituents from the extract of the flower buds of *Lonicera japonica* were summarized and arranged according to the types of the chemical constituents by consulting thirty-eight references including papers, reviews and monographs in recent years. The results shows the chemical constituents from the extract of the flower buds of *Lonicera japonica* include volatile oil, terpene, iridoid glycoside, triterpenoid saponin, flavonoid, organic acid, inorganic element, and other compounds, were classified in this review, which will provide valuable data for further exploration of the flower buds of *Lonicera japonica*.

[Key words] The Flower buds of *Lonicera japonica*; Chemical constituents; Review

(收稿日期 2012-01-08)